Lane Medical Library

Ueber

Pseudarthrosen der Clavicula.

Ein Beitrag zur Lehre von den Pseudarthrosen.

Inaugural-Dissertation

verfasst und der

Hohen Medicinischen Facultät

der

Kgl. Julius-Maximilians-Universität Würzburg

zur

Erlangung der Doctorwürde

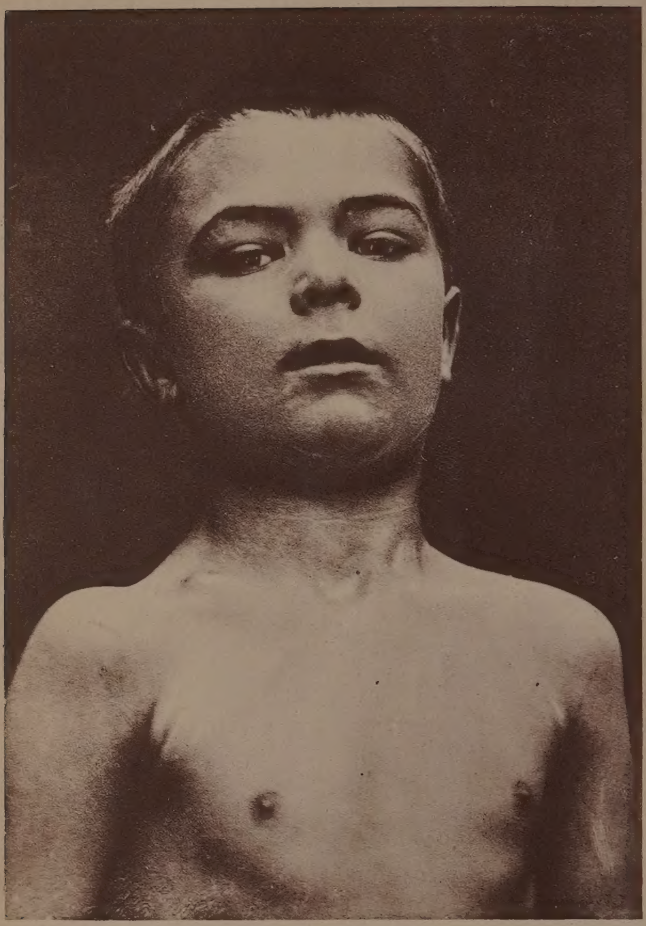
in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe

vorgelegt von

Hermann Lossen.

DARMSTADT
Buchdruckerei von H. Uhde.
1889.



Ueber

Pseudarthrosen der Clavicula.

Ein Beitrag zur Lehre von den Pseudarthrosen.

Inaugural-Dissertation

verfasst und der

Hohen Medicinischen Facultät

der

Kgl. Julius-Maximilians-Universität Würzburg

zur

Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe

vorgelegt von

Hermann Lossen.

DARMSTADT

Buchdruckerei von H. Uhde.

1889.

Referent:
Herr Hofrat Prof. Dr. Schönborn.

Meinem Vater

in

Liebe und Dankbarkeit

gewidmet.

Unter **„Pseudarthrose"** versteht man die Bildung einer beweglichen Verbindung an einer Stelle des Knochens, wo sie de norma nicht vorhanden sein sollte. Im Begriff der Pseudarthrose liegt, daß es sich um einen abgeschlossenen, stationären Zustand handelt, der nicht nur pathologisch-anatomisch, sondern auch klinisch von einer nur verzögerten Callusbildung oder verzögerten Verknöcherung, welche den Begriff die Unfertigen in sich schließen, unterschieden ist.

Die bei weitem häufigste Veranlassung zur Entstehung dieser pathologischen Beweglichkeit liefert die Fraktur.*)

Was die normale Fraktur-Heilung betrifft, so ist ja heutzutage der Verlauf derselben wohl ziemlich klar gestellt. Immerhin dürfte aber, um die Pseudarthrosen-Bildung — also das Ausbleiben der Consolidation, — vom pathologisch-anatomischen Standpunkte aus charakterisiren zu können, an dieser Stelle eine kurze Rekapitulation der beim Zustandekommen der knöchernen Consolidation wesentlichsten Vorgänge, wohl gerechtfertigt sein.

Bekanntlich bildet sich kurz nach stattgehabter Fraktur ein Thrombus**) und zwar ein peripherer, an der Außenseite der Fragmente in mehr weniger Zusammenhang mit der hämorrhagischen Infiltration der Weichtheile und ein centraler zwischen den getrennten Rindenschichten und zerrissenen Marktheilen.

Diese Thrombusmasse zeigt im Laufe der ersten 2—3 Tage die üblichen Veränderungen; das in die Weichtheile ausgetretene Blut wird relativ rasch resorbirt; die Geschwulst an der Bruchstelle nimmt an Volumen ab.

Schon wenige Stunden nach der Fraktur beginnen aber auch die

*) Weitere Momente geben, abgesehen von der Continuitatsrefektion der Knochen, die Necrose, wenn nach Ausfall eines Totalsequesters die beiden Enden der Lade sich entgegenrücken, und nicht knöchern mit einander verwachsen; — ferner ein außerordentlich seltner chronisch verlaufender Proceß, die sog deformierende Ostitis. Fälle letzterer Art wurden von Israel Schedel, Wolf u. a. beobachtet. (VIII. Congreß d. deutsch. Ges. f. Chirurgie.)

**) Nach J. Arnolds Vorlesungen über allg. path. Anatomie.

eigentlich regeneratorischen Erscheinungen. Infolge des durch die Verletzung gesetzten Reizes entwickelt sich eine Art von Entzündung, Hyperämie und Exsudation aus den Gefäßen sämmtlicher an die Bruchstelle angrenzender Gewebe.

Besonders lebhaft betheiligt ist das Periost. Die Periostenden schwellen kolbenförmig an, die erweiterten Gefäße sind strotzend mit Blut gefüllt, das Gewebe selbst mit Rundzellen massenhaft infiltrirt.

Namentlich läßt sich an der inneren, dem Knochen auflagernden (osteogenen)*) Schicht des Periostes eine Kerntheilung, Vermehrung und Vergrößerung der Zellen (Osteoblasten) deutlich nachweisen. Gleichzeitig macht sich auch im Marke, wenngleich in geringerem Grade als es beim Periost der Fall ist, eine lebhafte Zellwucherung geltend. Die von den getrennten Periostschichten und vom Marke ausgehenden Granulationswucherungen nähern sich mehr und mehr, um schließlich mit einander zu verschmelzen. Die Thrombusmasse gelangt zur Resorption in demselben Maße, als angebildet wird, vom Periost zum größten Theil, ein an Rundzellen reiches Bindegewebe. —

Auch die getrennten Rindenschichten treten wenigstens in eine gewisse Beziehung zu der neu angebildeten Gewebsmasse. Es kommt an den Bruchenden zu einer allerdings beschränkten Resorption von Kalksalzen, — der Knochen wird hier quasi in osteoides Gewebe zurückverwandelt, — fernerhin zu Gefäßneubildung und Anfüllung der Lacunen mit Rundzellen.

So findet man also am Ende der ersten Woche die scharfen Knochenränder abgerundet, die Lücke zwischen den Fragmentenden völlig ausgefüllt durch eine weiche, ohne scharfe Grenze in den Knochen übergehende sulzige Masse. Im Laufe der nächsten Wochen wird dieser „Bindegewebscallus" allmälig derber und fester und nimmt das Gefüge und die Consistenz des Knorpels an.**) Das Bindegewebe ist übergeführt worden in typisch osteoides Gewebe***) (periostalen Knorpel, also ein Gewebe, das den Zellen nach Bindegewebe, der Intercellularsubstanz nach Knorpel ist.) An Stelle des Bindegewebscallus haben wir also einen „Knorpelcallus".

Die Umwandlung des Knorpelcallus in Knochencallus findet nun in der Weise statt, daß zunächst durch die vom intakten Periost und Mark aus eindringenden neugebildeten Gefäße eine Petrifikation des Knorpels, die Ablagerung einer feinkörnigen Substanz in die Lacumen mit konsekutiven Schrumpfungserscheinungen der Zellen, bewirkt wird. Gleichzeitig beginnt aber auch hiermit eine Zerstörung des vorher verkalkten Knorpels. Es entstehen um die einzelnen Gefäßschlingen unregelmäßig gebuchtete Hohlräume, an deren Wänden sich die mit den Gefäßen eingewucherten Osteo-

*) L. Ollier: Traité expérimental et clinique de la régénération des os. — Paris 1867.

**) Landerer, Allgem. chirurg. Pathologie und Theraphie 1889. p. 483.

***) Nicht selten finden sich hyaline Knorpelinseln im osteoiden Gewebe, besonders in Fällen wo der Callus sich rasch entwickelt hat — relativ häufig bei artificiellen Fracturen an Versuchsthieren.

blasten*) anlagern. Durch die spezifische Thätigkeit dieser Zellen werden im Innern der Hohlräume (Markräume) konzentrische Lamellen von Knochensubstanz (Anlage der Havers'schen Lamellen) abgeschieden, wobei die Osteoblasten selbst ganz oder teilweise in Knochenkörperchen übergehen. Neben diesen regenerativen Vorgängen nach dem neoplastischen Typus findet man aber auch stellenweise eine direkte Transformation des Knorpels in Knochengewebe, also den Typus der Metaplasie, der unter normalen Verhältnissen nicht vorkommt.

Der auf solche Weise entstandene „Knochencallus", welcher die definitive Vereinigung der Bruchenden bewirkt, unterscheidet sich aber von dem ursprünglichen Knochen:

1) durch die bestehende Volumszunahme,
2) durch die Unterbrechung der Markhöhle und
3) dadurch, daß die knöcherne Callusmasse, welche die Rindenschichten verbindet, keine regelmäßige Architektur zeigt.

Das neugebildete Knochengewebe bleibt als solches jedoch keineswegs bestehen, sondern ist Resorptionsprocessen, die bereits sehr frühzeitig einsetzen, in verschiedenem Maße unterworfen.

Dabei scheint wiederum den Osteoblasten**) eine Hauptrolle zuzufallen, sie sind in eine andere Funktion getreten, zu „Osteoclasten" geworden und zeigen sich als vielkernige Riesenzellen an den Resorptionsflächen***) So verschwindet allmälig das Plus von angebildeter Knochensubstanz; die Markhöhle wird wieder hergestellt, das Knochenmark restituirt. Kombinirt mit den Resorptionsvorgängen sind aber gleichzeitig Appositionsvorgänge; es werden neue, regelmäßige Havers'sche Lamellen gebildet, auch die Zug- und Druck-Linien treten wieder auf, kurz im Laufe der Zeit wird durch diese sog. Rückbildung des Callus†) der neuangelegte Knochen dem ursprünglichen völlig gleich.

Dies ist in kurzen Zügen der normale Heilungsverlauf bei einer einfachen Fraktur. Complicirt wird derselbe aus naheliegenden Gründen durch großen Abstand der Bruchenden, durch das sog. Reiten der Fragmente, durch Nekrose, Splitterung und durch Perforation der Weichtheile.

Es kann aber auch entweder die Callusbildung als solche nur sehr

*) Gegenbaur: Ueber primäre und sekundäre Knochenbildung ꝛc. Jenaische Zeitschrift. Bd. III. 1866.
L. Slieda: Die Bildung des Knochengewebes. Leipz. 1871.

**) Kölliker: Ueber die normale Resorption des Knochengewebes. Leipz. 1878.

***) Gegenbaur: Anatonomie d. Menschen. 1888. p. 114.

†) Die sog. „Rückbildung des Callus" verläuft unter dem Bilde einer chronisch rareficirenden Ostitis im histologischen Sinne, die einerseits mit Erweiterung der Markkanäle erster Anlage und Schwund der tela ossea einhergeht, andererseits zu einer Neubildung von Gefäßkanälen führt, die sich ihrer Entstehung und Funktion nach recht eigentlich als Resorptionsgefäße bezeichnen lassen. Gleichzeitig hiermit verläuft aber auch eine ossificirende Ostitis, welche aus dem Markgewebe stets wieder neuen Knochen anbildet und hierdurch erst den bleibenden Knochen — den „definitiven Callus" im histologischen Sinne liefert.
Lossen, Arch. f. path. Anatomie. Bd. LV. 1872.

langsam auftreten, und zwar in Folge mangelnder reaktiver Erscheinungen an der Bruchstelle selbst, — und wir haben dann den Zustand der sog. „verzögerten Callusbildung", oder aber es läßt die Verknöcherung der in genügender Menge angebildeten bindegewebigen Callusmasse ungewöhnlich lange auf sich warten — und man hat dann den Zustand der sog. „verzögerten Verknöcherung". Letzterer ist wohl in den meisten Fällen auf eine mangelhafte Ernährung des betreffenden Individuums oder auf ein Allgemeinleiden zurück zu führen.

Sowohl die verzögerte Callusbildung wie die verzögerte Verknöcherung haben, wie schon der Name sagt, nur Einfluß auf die Dauer der Heilung, und tritt die vollkommene Consolidation ausnahmslos ein.

Sind dagegen seit dem Zustandekommen der Fraktur bereits Monate verflossen und die Consolidation ist noch nicht eingetreten, sind sämmtliche Reaktionserscheinungen an der Bruchstelle und damit auch die reparatorische Knochenthätigkeit völlig erloschen, ist die Bruchstelle selbst bei Bewegungen und auf Druck völlig unempfindlich, — dann hat man das Recht von einer „Pseudarthrose" zu sprechen.

In pathologisch-anatomischer Beziehung kann dieselbe unter drei verschiedenen Formen auftreten, und glaube ich, daß man an dieser durch Busch gegebenen Eintheilung festhalten kann.

1) Die sog. isolierte Vernarbung der Bruchenden:

Es besteht keinerlei Verbindung der Fragmente unter einander. Die scharfen Ränder der meist atrophischen Bruchenden haben sich abgeglättet; die Markhöhle ist geschlossen.

2) Die straffe und die schlotternde Pseudarthrose:

Die Bruchenden stehen durch Stränge fibrillären Bindegewebes mit einander in Verbindung, von deren Festigkeit und Länge die Beweglichkeit und Verschiebbarkeit der Fragmente abhängig ist.

3) Die Pseudarthrose *κατ' εξοχήν*

Die Bruchenden berühren sich gegenseitig, haben sich infolge dessen abgeschliffen und sind von einer dünnen faserknorpeligen Gewebslage bedeckt. Eine bindegewebige Kapsel, welche in ihrer inneren Schicht sich zu einer Art von Synovialmembran differenzirt hat, umfaßt und fixirt die durch einen Spalt (Gelenkhöhle) getrennten Bruchenden, welche nach Art eines Gelenkkopfes und Gelenkpfanne mit einander korrespondiren können.

* * *

Die Beobachtungen der verschiedensten Autoren haben ergeben, daß die soeben beschriebenen Zustände der Pseudarthrosen-Bildung im Verhältniß zu den frischen Frakturen außerordentlich selten vorkommen.

So fand

Walker[1]) unter 1000 Frakturen 6 Pseudarthrosen,
Callender[2]) „ 2500 „ 1 „
Lonsdale[3]) „ 4000 „ 5 „

Norris[4]) hat, ebenso wie Malgaigne[5]), bei keiner von ihm behandelten Fraktur das Ausbleiben der Consolidation gesehen. In dem langen Zeitraum von 20 Jahren, während dem 2190 Frakturen in seinem Hospital zur Behandlung kamen, konnte er nur 18 Fälle von Pseudarthrosen beobachten, und diese waren sämmtlich von Auswärts hereingeschickt. Bahn[6]) fand durch Zusammenstellen der verschiedensten Statistiken durchschnittlich auf 536 Frakturen 1 Ps., also übereinstimmend mit König, der die Häufigkeit der falschen Gelenke gegenüber den frischen Frakturen auf $^1/_5$ % angibt.

Die Statistik hat aber auch weiterhin den auffallenden Befund ergeben, daß die der Zahl nach am wenigsten vertretenen Brüche des Oberschenkels und Oberarms die meisten Fälle von Pseudarthrosen darboten, während es andrerseits zu den größten Seltenheiten gehört, daß bei der so außerordentlich häufigen Clavikularfraktur die knöcherne Konsolidation ausbleibt.

Bekanntlich haben Bruns[7]) und Gurlt[8]) die in ihren Statistiken das ambulatorische und klinische Material in gleicher Weise verwertheten, betreffs der Häufigkeit der Clavikularfraktur gegenüber der Gesammtzahl aller Frakturen — die gleiche Zahl, nämlich 15 % gefunden.

Bedingt ist diese Häufigkeit der Schlüsselbeinbrüche durch die oberflächliche Lage, die S-förmige Grümmung und durch die Funktion der Clavikel.

„Indem das Schlüsselbein die Schulter und den Arm wie ein Strebepfeiler nach außen vom Thorax hält, ist es nicht blos den direkt auf dasselbe, sondern auch allen auf die Schulter in der Richtung der Schlüsselbeinare oder durch Vermittlung des Armes senkrecht auf die Schlüsselbeinare einwirkenden Gewalten mehr weniger ausgesetzt, und bricht bekanntlich sehr häufig und zwar gewöhnlich im mittleren Drittel resp. nahe der Grenze zwischen dem mittleren Drittel und äußeren Drittel. Auf die Bevorzugung grade dieser Stelle ist abgesehen von der Form des Knochens, jedenfalls die Befestigungsweise des Schlüsselbeins von Einfluß. Der Knochen bricht bei einer indirekten Gewalteinwirkung natürlich am leichtesten zwischen seinen beiden stärksten Firationsstellen am proc. corac. und an der ersten Rippe.“[9])

Am häufigsten beobachtet man die Clavikularfraktur im ersten De-

---

[1]) Walker, London, Medic. and Phys.-Journal, Vol. 31. 1837.
[2]) Callender, British med. Journ., Nov. 30. 1873.
[3]) Lonsdale, A pract. treat. on fract. London 1838.
[4]) Norris, Contributions to practical surgery. Philadelph. 1873.
[5]) Malgaigne, Traité des fract. et des luxat. Paris 1848.
[6]) Bahn, Ueber Pseudarthrosen. Inaug. Diss. Bonn 1886.
[7]) Bruns, Die allgemeine Lehre von den Knochenbrüchen.
[8]) Gurlt, Handbuch der Lehre von den Knochenbrüchen. Berlin 1862.
[9]) Schüller, Die chirurgische Anatonomie. Berlin 1885. S. 55.

cennium, — demnächst liefert das Alter von 30—50 Jahren relativ viele Schlüsselbeinbrüche.

Was die Heilung als solche betrifft, so ist die Prognose eine durchweg günstige. Im Verlauf von 3—4 Wochen, bei Kindern rascher als bei Erwachsenen, pflegt gewöhnlich die frakturirte Stelle wieder konsolidirt zu sein — ohne irgendwelche Funktionsstörungen zu hinterlassen.

Etwas anders freilich gestaltet sich das Resultat in Bezug auf die Ausgleichung der Verkürzung und der Deformität. Selbst ohne Dislokation der Fragmentenden kann durch die bald auftretende excessive Callusentwicklung eine Entstellung bedingt werden. Diese Prominenz pflegt jedoch meistentheils wieder zu verschwinden, indem die Callusmassen zur Resorption gelangen. Nur in ganz vereinzelten Fällen zieht die Callusproduction Störungen nach sich, sodaß eine operative Beseitigung nothwendig wird. Die Verkürzung dagegen ist fast immer bleibend, denn es ist außerordentlich schwierig, die Dislocation der Fragmentenden zu beseitigen. So leicht die Reposition meist gelingt, so schwer ist die Retention. Die Anzahl der Verbände, welche im Laufe der Zeit zur Behandlung der Clavikularfraktur erfunden worden sind — ist eine sehr große; leider der beste Beweis dafür, daß keiner der Anforderung, eine sichere Fixation der dislocirten Fragmente unter allen Umständen herbeizuführen, genügt. *)

Bedenkt man nun einerseits die geringen Chancen für eine richtige Coaptation der Bruchenden — und das ist doch eines der wichtigsten Momente bei der Heilung einer Fraktur, — zieht man andrerseits die Häufigkeit der Schlüsselbeinbrüche in Rechnung, so wird einem die außerordentliche Seltenheit, mit der Pseudarthrosen an der Clavicula zur Beobachtung gelangen, gewiß auffallend erscheinen. Man findet dies auch von sämmtlichen Autoren**) bestätigt, die sich gelegentlich der Besprechung der Clavikularfraktur über diesen Punkt äußern.

Im Folgenden habe ich sämmtliche bisher in der Litteratur beschriebenen oder erwähnten Fälle***) von Pseudarthrosen der Clavicula zusammengestellt und kann denselben noch einen Fall hinzufügen, der mir durch die Güte des Herrn Prof. Riedinger zur Veröffentlichung überlassen wurde.

---

*) Siehe Ende dieser Abhandl.

**) Um nur einige anzuführen:

Gurlt, Handbuch der Lehre von den Knochenbrüchen II. pg. 615.
v. Pitha, Handbuch d. allg. u. spec. Chirurgie. Erlangen 1868. pg. 8—9.
Albert, Lehrbuch der Chirurgie. pg. 265.
König, Lehrbuch der spec. Chirurgie. Bd. II. pg. 570.
Hüter-Lossen, Grundriß der Chirurgie. Bd. II. pg. 8.
Bardenheuer, Die Verletzungen der oberen Extremitäten. 1886. I. pg. 29.
Hoffa, Lehrbuch der Fracturen u. Luxat. 1888. pg 159.

***) Der Vollständigkeit halber habe ich mir erlaubt, die von Gurlt bereits zusammengetragenen Fälle hier noch einmal im Auszug mitzutheilen. Es sind die Fälle 1—6, 9—16, 18—22.

Gurlt, Handbuch 2c. pg. 616 ff.

1. Ph. Wilhelm, über den Bruch des Schlüsselbeins u. s. w. Würzburg 1822. Taf. I. Fig. 4.

Präparat aus der pathologisch-anatomischen Sammlung zu Würzburg. Pseudarthrose am rechten Schlüsselbein mit etwas längerem Acromialfragment.

2. Marc Antoine Petit, Collection d'Observations cliniques, Ouvrage posthume etc. Lyon 1815. 8. p. 297.

Ps. des Schlüsselbeins nach Fraktur im mittleren Drittel. Fragmentenden von einer Kapsel umgeben, die Beugungsbewegungen auf einander gestattet.

3. Von Chassaignac beobachteter und von F. Gorré, Propositions etc. Thèse de Paris N 218 u. Archives génèrales de Méd. 2. Ser. Taf. XI 1836 p. 374, veröffentlichter Fall.

Präparat einer Ps., bei welcher das äußere Fragment sich unter dem innern liegend findet, letzteres mit einer tiefen Rinne an seiner Unterfläche als Insertionsstelle des musc. subclav. Ein falsches Gelenk ist an 2 verschiedenen Punkten vorhanden; das innere Fragment trägt nur mit den beiden Enden der Ränder der der Rinne dazu bei; der Grund des Kanals ist mit dem äußeren Fragment durch fibröses Gewebe verbunden.

4. Malgaigne, Fractures etc. Atlas Pl. III Fig. 6. Text p. 7.

Präparat befindlich im Musée Dupuytren (Nr. 50.), von Laënec geschenkt. Ps. in der Mitte der Clavikula. Frakturlinie schräg, von vorn außen, nach hinten innen verlaufend. Sternalfragment nach oben und vorn, Akromialfragment nach unten und hinten dislocirt. Deutliche Uebereinanderschiebung der in dieser Stellung durch Pseudarthrose vereinigten Fragmente.

5. Wenzel Gruber (Bulletin de l' Académie impériale des Sciences de St. Pétersbourg. T. I. 1860. p. 330.

Pseudarthrose der extremitas acromial. clavicul. sinist., gefunden an der Leiche eines alten, kräftig gebauten Mannes. An besagter Stelle ein sicht- und fühlbarer Tumor — und bei Biegungsversuchen eine Beweglichkeit wie in einem straffen Gelenk. Die Sektion ergab, daß das innere und zugleich obere Fragment, konver gestaltet, quasi als Gelenkkopf innerhalb einer breiten und langen, mit zottigem Fasergewebe austapezirten Gelenkhöhle korrespondirte mit der als Gelenkpfanne sich darstellenden Concavität des äußeren und inneren Fragmentendes.

6. Ernst Ludwig, von Langenbecks Archiv f. klinische Chirugie Bd. 7. 1866. S. 167 u. Taf. V. Fig. 1.

Pseudarthrose der extrem. acrom. clav. dext. (neben linksseitigem selbstständigen Acromialknochen) gefunden an der Leiche eines 69jährigen äußerst herabgekommenen Weibes.

Die Bruchlinie verläuft in einem fast rechten Winkel von außen oben nach unten innen (Schrägbruch). Äußeres Fragment (2,5 cm lang, 1,7 cm breit) unter das innere geschoben („Reiten der Fragmente"); ersteres muldenförmig durch die

Reibung des innern Bruchendes ausgehöhlt. Die sehr bewegliche Ps. ist mit einem festen fibrösen Ueberzug überspannt, der starke Stränge in's Innere abgibt, zwischen denen reichliche Synovial-Zotten wahrzunehmen sind. Das ligament coraco clavic. antic. inserirt am äußeren, das lig. corac. clav. post. am innern Fragment, und war hierdurch die Dislocation verhindert. Aeußerlich an der Leiche fand sich an der betreffenden Stelle keine Deformität.

7. Joseph Amesbury, Bemerkungen über die Natur und Behandlung der Frakturen am oberen Drittel des Femur und veralteten Frakturen überhaupt. (Chirurg. Handbibliothek, Weimar 1831.) Taf. I. Fig. 8. Text S. 231.

Abbildung eines Präparates aus der Green'schen Sammlung, darstellend Pseudarthrose des Sternalendes der l. clavic. Bruchenden mittelst deutlicher Gelenkhöhle und durch Kapselbildung verbunden.

8. O. Schuckelt, Ein Fall von Pseudarthrosis claviculae. Inaug, Diss. Greifswald 1885.

Von Löbker an der Leiche eines Mannes in den mittleren Jahren beobachteter Fall von Ps. clavic. dext. Der Mitte der Clavikel entsprechend fand sich eine ziemlich starke Prominenz. An dieser Stelle konnte bei genauerer Palpation und Prüfung der Bewegung des Schultergürtels eine sehr wenig ausgiebige und nur um eine perpendikuläre, dagegen nicht um eine sagittale Axe ausführbare Wackelbewegung erzeugt werden. Die Schulter war infolge dieser straffen Verbindung am Herabsinken gehindert. Da die Muskulatur beider Arme völlig gleich entwickelt, so scheint Träger dieser Ps., intra vitam keinerlei bedeutendere Beschwerden durch diesen Zustand gehabt zu haben Die Präparation zeigte, daß die Muskelinsertionen der clavicula in keiner Weise durch die Fraktur gelitten hatten; auch die Fixation des Knochen gegen die erste Rippe wie auch im Sterno-Clavicular- und Acromio-clavic-Gelenk war durchaus normal. Der Bruch verlief schräg von Lateralwärts u. oben nach unten u. medialwärts. Die Fragmente waren genau auf einander coaptirt, sodaß weder eine Verschiebung ad latus noch ad axin. noch ad longitudinem bestand. Beide Bruchenden waren mit einer schmalen Faserknorpelschicht überzogen und ließen auf dem Durchschnitt eine deutliche Gelenkspalte zwischen sich erkennen. Gegen einander fixirt wurden die beiden Fragmentenden durch eine straffe, fibröse, die ganze Peripherie der Fracturstelle umfassende Gelenkkapsel, in welche die Muskelinsertionen übergingen, sodaß auch diese zweifellos an der Befestigung theilnahmen.

9. J. Champouillon, Gazette des Hôpitaux 1864. p. 390.

40jähriger Sergeant, — durch längere Dienstzeit geschwächt — früher einmal vom Skorbut befallen — hatte sich während eines Hospitalaufenthaltes eine Fraktur der linken clavicula acquirirt, indem er beim Heraufziehen der Bettdecke den gestreckten linken Arm plötzlich rückwärts bewegte. Sitz der Fraktur: Grenze des mittleren und äußeren Drittels. Crepitation — abnorme Beweglichkeit — geringe Dislocation. Hierbei entwickelte sich schon am folgenden Tage eine bedeutende Anschwellung und etwas später beträchtliches Oedem der ganzen linken oberen Extre-

mität, dann auch des Halses und Gesichtes mit nachweisbaren pleuritischen und pericarditischen Ergüssen, die im Laufe eines Monats wieder zurückgingen. Die Fraktur aber gelangte nicht zur Consolidation. An der Bruchstelle zeigte sich eine harte, nußgroße Anschwellung. Der Gebrauch des Armes war durch die entstandene Ps. in keiner Weise beeinträchtigt. Bewegungen der Schulter und des Armes leicht und natürlich.

10. Velpeau, Traité d'Anatomie chirurg. Taf. I. Paris 1825. p. 309.

Ps der clavicula bei einem 40jährigen Mann — 3 Jahre nach einem Schrägbruch des Schlüsselbeins mit beträchtlicher Uebereinanderschiebung der Bruchenden. Die Gebrauchsfähigkeit des Armes war völlig erhalten.

Einen ähnlichen Fall soll Breschet beobachtet haben.

11. Velpeau, la lancette française 1831. 29. Dec. und v. Frorieps Notizen a. d. Gebiete der Natur- und Heilkunde. Bd. 32. 1832. S. 238.

Ps. beider Schlüsselbeine bei einem 25jährigen Manne — beiderseits an der Grenze des äußeren und mittleren Drittels. Die Schultern des Patienten sind beträchtlich nach vorn gesunken — Fragmente über einander geschoben, außerordentlich beweglich. Bei der Palpation konnte man deutlich die abgerundeten Bruchenden abtasten, jedes einzelne ergreifen und nach allen Richtungen hin bewegen. Patient konnte seine Arme mit der größten Freiheit nach vorn, hinten und oben bewegen und alle Anstrengungen mit denselben aushalten.

13. Gerdy, Archives générales de Méd. 2. Serie. T. 6. 1834. p. 262. Obs. 2.

Ps. der clavic. beiderseits bei einem 48jährigen Mann, welcher im Feldzuge durch Kolbenschläge eine Fraktur beider Schlüsselbeine erhalten hatte. Aerztlich behandelt wurde derselbe nicht und da er sich vorwiegend seines rechten Armes bediente — trat nur am linken Schlüsselbein eine Vereinigung des Bruches ein, während an der rechten Klavikel sich eine Ps. bildete. Patient hörte bei jeder etwas ausgiebigeren Bewegung ein Krachen, welches bezeugte, daß die beiden Fragmentenden sich an einander rieben; dessen ungeachtet, versah er den mühsamen Dienst als Gensdarm ohne Schwierigkeit. Eines Tages jedoch, während er um sein Pferd zu zügeln, eine erhebliche Anstrengung machte, brach mit deutlich vernehmbarem Krachen das linke Schlüsselbein wiederum. Die Bruchenden dislocirten sich. Diesmal trat keine Consolidation der Fraktur ein. Die Bewegungen waren eine Zeit lang erschwert, nach und nach stellte sich jedoch die alte Gebrauchsfähigkeit wieder her.

14. Gerdy, Gaz. des Hôpitaux. 1856. p. 443.

Seit 3 Jahren bestehende Ps. des Schlüsselbeins bei einem jungen Mann — und zwar an der Grenze des mittleren und äußeren Drittels. Aeußeres Fragment in der Ausdehnung von 1 cm unter das innere geschoben. Das innere Fragment sah mit seinem Ende nach oben außen und vorn und bildete einen Vorsprung unter der Haut. Gebrauchsfähigkeit des Armes und Kraft desselben hatten in keiner Weise gelitten.

15. Malle, Encyklopédie des Sciences médic. III Médicin. opératoire. Paris 1841. 8. p. 202.

Ein dem vorstehenden völlig analoger Fall bei einem jungen Mädchen.

16. Malgaigne, Fractures etc. p. 495.
(Die Knochenbrüche und Verrenkungen von J. Malgaigne, deutsch von Burger. Stuttgart 1850.)

Doppelseitige Ps. nach einem in der Mitte erfolgten Bruch beider Schlüsselbeine (durch Sturz aus dem Fenster). Patient mußte seine Beschäftigung als Klempner aufgeben und wurde Schneider.

Die Pseudarthrosen-Bildung war dergestalt, daß die beiden inneren Fragmente fast horizontal standen und sehr deutlich unter der Haut zu verfolgen waren, während die äußeren Fragmente, ebenfalls horizontal stehend, ziemlich beträchtlich hinter und unter die ersteren geschoben waren. Adhäsionen zwischen äußern und innern Fragmenten waren nicht vorhanden. Was die Funktionsfähigkeit betraf, so konnte Patient beide Arme nur bis zum rechten Winkel, aber nicht höher, heben. Auch diese Bewegung war ziemlich complicirt und wurde so ausgeführt, daß zunächst der Ellenbogen nach vorn und außen gedreht wurde; dabei wurde die ganze Schulter erhoben und gleichzeitig nach vorn und innen gebracht; wenn sie stillstand wirkte der Deltoides ein und erhob den Arm. Das Schulterblatt blieb fast unbeweglich. Uebrigens wurde durch Heben des Armes, einerlei ob aktiv oder passiv ausgeführt, beiderseits eine schmerzhafte Empfindung in der Achselhöhle ausgelöst. Der rechte Arm konnte etwas höher als der linke erhoben werden. Bei all diesen Bewegungen erhob sich das innere Fragment beider Schlüsselbeine soweit, daß es einen Winkel von ungefähr 45° mit der Horizontalen bildete; das äußere erhob sich gleichfalls, aber stets unter dem ersteren.

Die Bewegungen des Vorderarms und der Hand waren völlig frei.

17. Malgaigne, l. c. p. 457 gedenkt noch eines Falles von Brasdor.

Es handelt sich dabei um einen Mann, der nach Fraktur des Schlüsselbeins keinen Verband hatte ertragen können und bei dem sich infolge dessen die Bruchenden nicht vereinigt hatten. Patient konnte die Hand auf seinen Kopf legen, seinen Hut fassen ꝛc. Die Bewegungen waren jedoch nicht sicher und wurden ungleichförmig und mit wenig Kraft ausgeführt.

18. F. H. Hamilton Fractures 1854. p. 187.

Ps. der linken clavicul. — an der Grenze des mittleren und äußeren Drittels — nach Fraktur (durch Sturz vom Pferd). Patient hatte sich keiner Behandlung unterzogen, sondern seine gewohnte Arbeit fortgesetzt. Die Consolidation blieb aus. Inneres Fragment etwa $\frac{1}{2}$" weit über das äußere geschoben. Bruchenden durch deutlich fühlbare lange und feste ligamentöse Stränge vereinigt. Gebrauchsfähigkeit des Armes hatte in keiner Weise gelitten.

19.*) Holmes, System of Surgery II. pag. 529.

Ein von Flower beobachteter Fall einer unvereinigt gebliebenen Fraktur beider Schlüsselbeine.

In den nun folgenden drei Fällen, die Gurlt noch anführt, hat es sich offenbar nur um eine verzögerte Callus-Bildung gehandelt. Dafür spricht einmal die kurze Zeit des Bestehens dieser sog. Pseudarthrosen und dann der Erfolg der angewandten Therapie.

20. J. Mors Churchill (London med. Repository Vol. 17. 1822. p. 289.)

Factura clavic. durch Muskelaktion beim Häckselschneiden entstanden — nach 4 Monaten noch unvereinigt — mit Callusmassen an den Bruchenden und Crepitation. Heilung durch verschiedene Vesicatore in einigen Wochen.

21. Vogel, Dissert. médico. chirurg sur le Séton. Strassbourg 1815. p. 11.

Heilung einer seit 6 Wochen bestehenden Ps. des Schlüsselbeins mittelst Friktion.

22. Von Brodie mitgetheilter Fall von Clavikularpseudarthrose durch Einlagen eines Haarseils geheilt, erwähnt, ohne nähere Angaben, in Jos. Amesburg, Bemerkungen ꝛc. Chirurg. Handbibliothek. Weimar 1831. p. 164.

23. Wentzel, Ueber Pseudarthrose der Clavicula. Inaug. Diss. Berlin 1879.

Von Küster beobachteter und mit günstigem Erfolg operirter Fall einer seit 2 Jahren bestehenden Ps. der Clavicula.

Patient (20 Jahre alt, Mechaniker) hatte im dritten Lebensjahre und dann zum zweiten Male im achtzehnten eine Fraktur des linken Schlüsselbeins erlitten. Das letztemal schien trotz sachgemäßer Behandlung die Consolidation noch nicht völlig eingetreten zu sein, denn eines Tages gingen bei der Arbeit die zusammengeheilten Fragmentenden wieder auseinander.

Die Bruchlinie verlief an der Grenze des mittleren und äußeren Drittels. Bruchenden etwas atrophisch, kegelförmig zugespitzt und das äußere unter das innere geschoben. Die Funktion des Armes hatte im Allgemeinen wenig gelitten; da jedoch Patient bei seiner Arbeit einer besonders starken Anspannung des linken bedurfte, so wurde, um demselben die Fortsetzung seiner bisherigen Beschäftigung möglich zu machen, die Operation vorgenommen.

Die freigelegten Bruchenden wurden in einer schrägen Ebene angefrischt, mit dem Drillbohrer durchbohrt und durch tiefgreifende sowie durch eine oberflächliche

*) Ueber Fall 19, 21 u. 22 theilt Gurlt nichts Näheres mit. Die bezügliche Litteratur war mir leider nicht zugänglich und muß ich mich auf die bloße Anführung beschränken.

Naht von starkem Silberdraht mit einander vereinigt, Drahtenden lang abgeschnitten und versenkt. Schluß der Hautwunde durch Naht. Drainage. Der Verlauf war fieberlos. Ziemlich bedeutende Callusbildung. Nach elfwöchentlicher Behandlung Patient geheilt entlassen, wie sich zeigte, leider zu früh, denn bald stellte sich wieder eine im Lauf der nächsten Monate zunehmende Beweglichkeit ein, sodaß sich Patient abermals einer Operation unterziehen mußte. Dieselbe bestand in Bloslegen und Anfrischung der Bruchenden mittelst schneidender Zange, Durchbohrung derselben mittelst Drillbohrer in parallelen Ebenen mit gekreuzter Längsrichtung und Einschlagen zweier vernickelter Stahlstifte, die mit Silberdraht fest umwickelt wurden. Da man den Mißerfolg der ersten Operation zum Theil der allzustrengen Antiseptik und dem infolge dessen fehlenden resp. mangelnden Reize zuschob, beschloß Küster den Lister'schen Verband nur so lange anzuwenden als noch erhebliche Gefahr einer Wundinfection vorhanden war. Nach 3 Wochen wurden die Stahlstifte und der Verbindungsdraht entfernt — die Wunde offen behandelt. Innerhalb 5 Monate trat, nach Abstoßung verschiedener Sequester, die feste Consolidation ein, sodaß Patient seine frühere Beschäftigung wieder aufnehmen konnte.

24. Bardenheuer, Die Verletzungen der oberen Extremitäten, Stuttgart 1886. T. I. p. 29.

berichtet, daß er einen gleichen Fall wie den von Küster beobachtet habe. Durch Anfrischung und Vernähung mit Silberdraht wurde innerhalb 5 Wochen die Heilung erzielt. Die Funktion hatte in diesem Falle durch die Ps. bedeutend gelitten und wurde durch die Operation wieder völlig hergestellt.

Hier möchte ich noch einen Fall von Fractur. clavicul. anreihen bei welchem ebenfalls die Vereinigung der Fragmente ausblieb, der aber mehr als interessantes Beispiel von abnormem Verhalten der Bruchenden als von Pseudarthrosen-Bildung im eigentlichen Sinne, gelten mag.

Ed. Albert, Einige Fälle von interessanteren Frakturen. Wien. med. Presse. XII. 22. 1871.

Ein großer kräftiger 28jähriger Forstmann hatte vor einigen Monaten durch Sturz vom Wagen eine Fraktur des Schlüsselbeins erlitten und war in Ungarn ärztlich behandelt worden. Angeblich wurden 7 Einrichtungen (!) an ihm vorgenommen. Ich lasse den Status hier wörtlich folgen:

„Patient hält die rechte obere Extremität im Schultergelenke einwärts rotirt, sodaß der laterale Epicondylus des Ellbogens nach vorne sieht. Die Schulter steht etwas höher und zugleich um 3 cm mehr medialwärts. Die fossa supra und infraclavicularis sind nur über der medialen Hälfte der clavicula angedeutet. Dagegen läuft, die Schlüsselbeinrichtung halbirend, eine senkrechte tiefe Furche herab. Am medialen Rande dieser Furche tastet man das Ende des inneren Bruchstückes, welches unter einem Winkel von 60° gegen die Horizontalebene nach auf- und lateralwärts gerichtet ist. Die Bruchfläche, sattelförmig gestaltet, ist nicht auffallend scharf, das Bruchstück ist mit der ersten Rippe absolut unbeweglich verbunden. Die Rippe selbst läßt sich in einer Strecke von 3 cm verfolgen. Das äußere Bruchstück steht horizontal in

der Frontalebene und ist beweglich. Das Schulterblatt ist so um seine sagittale Axe rotirt daß die spina steil nach oben strebt und der untere Winkel um 1 Zoll nach außen gerückt ist. Das Schultergelenk ist freibeweglich. Der Deldoides etwas abgemagert. Die Bewegungen sind schmerzhaft und bei dem sehr empfindlichen Patienten konnten die etwaigen Bewegungsbeschränkungen nicht näher ermittelt werden."

Den vorstehend beschriebenen Fällen von Pseudarthrosen der Clavicula kann ich also den von Herrn Prof. Riedinger beobachteten Fall anreihen.

Es handelt sich um einen $7^1/_2$jährigen kräftig gebauten, gesund aussehenden, intelligenten Knaben. Eltern und Geschwister leben und sind gesund. Der Knabe selbst war bisher noch nie krank gewesen. Die Deformität an der rechten Schulter wurde eines Tages ganz zufällig vom Vater des Kindes entdeckt und, da derselbe ängstlich war, brachte er den Patienten zu Herrn Prof. Riedinger, der einen alten Schlüsselbeinbruch mit Ausgang in Pseudarthrose konstatirte.

Weder der Knabe noch seine Eltern können sich einer früher stattgehabten Verletzung entsinnen; ersterer ist sich einer Verschiedenheit beider Arme gar nicht bewußt. — Betrachtet man bei ruhigem Herabhängen des Armes in aufrechter Stellung vergleichsweise die rechte und linke Schultergegend, so findet man, daß die rechte Schulter ein wenig tiefer steht, etwas nach unten innen und vorn gesunken ist, daß ferner der Schultergürtel rechterseits gegen links bedeutend verkürzt ist. Diese Verkürzung ist durch Messung zwischen Acromion und Sternoclaviculargelenk leicht zu konstatiren, sie beträgt $1^1/_2$ cm. Verfolgt man nun die Contour des Schlüsselbeins so fällt einem sofort die Deformität an der Grenze des mittleren und äußeren Drittels auf. Etwa 6 cm vom Sternoclaviculargelenk entfernt findet sich eine sicht- und fühlbare, etwa nußgroße Prominenz und unterhalb dieser, durch eine leichte Querfurche getrennt, eine zweite, weniger deutlich durch die Haut erkennbare Hervorwölbung. Die Haut über diesen Vorsprüngen ist völlig intakt.

Durch die Palpation kann man sich leicht überzeugen, daß die Prominenzen gebildet werden durch die Fragmentenden der gebrochenen Clavikel.

Die Bruchlinie scheint von oben außen nach unten innen verlaufen zu sein. Das innere Fragment ist der Verkürzung entsprechend etwa $1^1/_2$ cm weit über das äußere vorgeschoben (Reiten der Fragmente), ziemlich horizontal verlaufend und etwas nach vorn oben zu dislocirt. Die Bruchenden, besonders aber das obere, sind durch Callusmassen etwas verdickt, abgerundet und unter einander durch einen deutlich fühlbaren straffen fibrösen Strang verbunden.

Diese feste ligamentöse Zwischenmasse gestattet einerseits eine, wenn auch nicht erhebliche, Bewegung der Bruchenden gegen einander, verhindert aber auch andrerseits ein bedeutenderes Tiefersinken der Schulter. Der mediale Rand des Schulterblattes ist infolge dessen kaum weiter von den proc. spinos. entfernt als auf der gesunden Seite; auch eine Haltungsanomalie des rechten Armes läßt sich nicht konstatiren. Die Stelle der Pseudarthrose ist weder spontan noch auf Druck schmerzhaft. Bei aktiven und passiven Bewegungen tritt die Pseudarthrose deutlich hervor. Legt

man die Hand auf die Gegend des falschen Gelenkes und läßt Bewegungen ausführen, so fühlt man deutlich das aneinander Vorbeigleiten der Fragmente. Bewegungsstörungen irgendwelcher Art sind nicht vorhanden; Abduktion — Abduktion — und Rotationsbewegungen des Armes können ohne Schwierigkeit und ohne Schmerz in der ausgiebigsten Weise vorgenommen werden; dabei bewegen sich die Fragmente sowohl untereinander als miteinander. Sämmtliche Bewegungen werden sicher, gleichförmig und mit Kraft ausgeführt. Eine Differenz zwischen der Muskulatur des rechten und linken Armes konnte nicht konstatirt werden.

Ein Blick auf die beigegebene Abbildung wird vorstehende Beschreibung des Falles ergänzen. Ich möchte dabei nur auf einen Punkt aufmerksam machen. Die Schultern scheinen hier in gleicher Höhe zu stehen, bei genauerer Betrachtung aber wird man sich leicht davon überzeugen, daß dieser Ausgleich durch eine stärkere Anspannung des rechterseits etwas kräftiger entwickelten Cucullaris bedingt wird.

Die Pseudarthrose ist in diesem Falle offenbar nach Fraktur — und zwar jedenfalls in frühem Kinderalter entstanden, übersehen oder verheimlicht worden. Von einer Acquisition intra partum kann, da die Geburt ohne Kunsthilfe verlief, nicht die Rede sein, und gegen die Annahme eines kongenitalen Defektes sprechen vor allem die Calluswucherungen an den Bruchenden, dann aber auch die typische Stelle, Grenze des mittleren und äußern Drittels.

Auch bei den übrigen Beobachtungen ist der Sitz der Pseudarthrose in der weitaus größeren Anzahl der Fälle das mittlere Drittel, resp. Grenze des mittlern und äußeren Drittels — genau entsprechend der Häufigkeit der Fraktur an dieser Stelle.

* * *

Was die ätiologischen Momente für die Entstehung einer Pseudarthrose betrifft, so hat man dieselben früher in allgemeine und lokale unterschieden.

Zu den ersteren zählte man Syphilis, Schwangerschaft, Laktation marasmus senilis, ferner allgemeine Schwächezustände, wie sie sich nach großen Blutverlusten oder im Verlaufe schwerer akuter Krankheiten (Variola etc.) einzustellen pflegen.

Die lokalen Ursachen sind theils in der Beschaffenheit der Fraktur, theils in der Art und Weise der Behandlung begründet. Was die erste Kategorie (die Ursachen allgem. Art) betrifft, so wird in einer großen Reihe kasuistischer Mittheilungen das eine oder andere Moment für die Entstehung der Pseudarthrose verantwortlich zu machen versucht. Aber eine ebenso große, wenn nicht größere Anzahl von Beobachtungen beweist auch wieder das Gegentheil, daß trotz der angeführten schädlichen Momente die Frakturheilung ohne alle Störung erfolgt ist. A priori ist es ja leicht erklärlich, daß bei bestehender körperlicher Schwäche und dem Darniederliegen des vegetativen Lebens die regeneratorische Thätigkeit des Organismus auch keine sehr ergiebige sein kann, und hinreichende Ernährung der Bruchenden setzt doch

natürlich eine ausreichende Ernährung des Gesammtorganismus voraus. Demzufolge werden aber die angeführten Allgemeinursachen wohl nur im Stande sein eine Callusbildung zu verzögern, indem sie als schwächende Potenzen wirken -- nicht aber die Consolidation auf die Dauer verhindern und somit einen direkten Einfluß auf das Zustandekommen einer Pseudarthrose ausüben können. Es ist eben, wie Gurlt sehr richtig bemerkt, Momenten der angeführten Art „nur ein individueller Einfluß beizumessen, indem eine und dieselbe Ursache auf verschiedene Individuen nicht eine gleiche Wirkung äußert und man oft Frakturen unter den anscheinend ungünstigsten Verhältnissen sich ebenso schnell konsolidiren sieht, wie dies unter günstigen Verhältnissen der Fall ist."

Anders freilich steht die Sache mit den lokalen Ursachen, die in einer großen Anzahl von Fällen einen plausibeln Grund für das Ausbleiben der Consolidation abgeben, — und hier möchte ich hauptsächlich den mangelhaften Contakt, die ungenügende Coaptation der Fragmente, sei es nun durch Muskelzug, oder Blutextravasat oder Interposition fremdartiger Theile bedingt, in den Vordergrund stellen. Weiter sind zu erwähnen Erkrankungen irgend welcher Art der Bruchenden und schließlich fehlende oder nicht sachgemäße Behandlung der Fraktur. Es liegt auf der Hand, daß sämmtliche Momente, die der Heilung einer Fraktur als solche hinderlich sind, auf der andern Seite zu Pseudarthrosen-Bildung natürlich disponiren.

Es sind dies also, wie oben bereits angedeutet, die Splitterung mit ausgedehntem Substanzverlust, Nekrose der Bruchenden, ein sehr schräger Verlauf der Bruchlinie, Complikation mit einer eiternden Hautwunde, ferner lokale Erkrankungen, welche die Fraktur veranlaßt hatten, wie Carcinom Echinococcencyste, syphilitische Neubildungen ꝛc. Was die Cirkulations- und Innervationsstörungen betrifft, denen man einen direkten Einfluß auf das Nichtzustandekommen der Consolidation zuschreiben wollte, so gilt bezüglich dieser, was ich bereits über die Gründe allgemeiner Art gesagt habe. Es lassen sich ebensoviele Beispiele für, als wider anführen.

Dagegen wird man — wenn, wie festgestellt, bei richtig eingeleiteter, genügend überwachter sachgemäßer Behandlung der Fraktur Pseudarthrosen so gut wie nie beobachtet wurden — mit Recht eine fehlerhafte Behandlungsweise resp. das Nichtbehandeln einer Fraktur als genetisches Moment für Pseudarthrosen-Bildung anführen. Es gehört hierher also einmal ein zu frühzeitig angelegter Gypsverband und dann zu lange fortgesetzte Anwendung einer intensiven Kälte, zwei Faktoren, welche ebenso wie der antiseptische Verband wirken, indem sie die Reaktion nach der Verletzung unterdrücken resp. schwächen und dadurch eine Gelegenheitsursache für Entstehung von Pseudarthrosen abgeben.

Ein weiteres ungünstiges Moment ist ein schlecht angelegter, die Bruchenden nicht genügend fixirender Verband, welcher eine zu frühzeitige und häufige Bewegung des Gliedes zur Folge hat. Dasselbe wird natürlich der Fall sein, wenn die Fraktur überhaupt nicht behandelt wird.

Betrachtet man daraufhin die oben angeführten Fälle von Pseudarthrosen der Clavicula, so findet man, daß es ausschließlich mechanische

Verhältnisse sind, welche in dem einen oder andern Fall mit mehr weniger Wahrscheinlichkeit für das Zustandekommen der Pseudarthrose verantwortlich gemacht werden können. Speziell könnte man in diesem Falle die zu frühzeitige Bewegung infolge fehlender Behandlung und dann auch den schrägen Verlauf der Bruchlinie anführen.

Trotzdem wird bei einer Reihe von Fällen eine der erwähnten Schädlichkeiten als ätiologisches Moment für das Ausbleiben der Consolidation mit Bestimmtheit sich nicht anführen lassen, und die Pseudarthrosen-Bildung weder durch den klinischen noch anatomischen Befund genügend erklärt.

Die Diagnose einer Pseudarthrose der Clavicula ist wohl in den meisten Fällen ohne Schwierigkeit zu stellen. Die Anamnese, die durch genaue Untersuchung leicht zu konstatirende pathologische Beweglichkeit an abnormer Stelle ohne Schmerz und Crepitation, die durch die Dislokation bedingte Deformität, eventl. die Funktionsstörungen werden über den vorliegenden Fall keinen Zweifel lassen.

Die Functionsstörungen, welche eine Pseudarthrose mit sich bringt, sind verschieden je nach dem Sitz, also je nach den mechanischen Ansprüchen, die an den betreffenden Knochen gestellt werden müssen, und nach dem anatomischen Charakter des falschen Gelenkes. Pseudarthrosen der Clavicula bedingen, wie wir gesehen haben, meist keinerlei Störungen der Gebrauchsfähigkeit. Nur in den Fällen von Brasdor, Malgaigne, Bardenheuer und Küster war die Funktion relativ behindert.

Die Prognose ist, insofern eine Spontanheilung niemals eintritt, natürlich ungünstig.

Was die Therapie anlangt, so hat man auch hier zwischen den Maßregeln, welche bei nur retardirter Callusbildung und zwischen denen, die bei wirklich ausgebildeter Pseudarthrose in Anwendung kommen, zu unterscheiden. Es liegt auf der Hand, daß man bei Schwächezuständen, einerlei welcher Art, zunächst für eine passende kräftige Ernährung ꝛc. Sorge zu tragen hat. Der Gedanke, daß man durch Verabreichung innerlicher Mittel die regeneratorische Thätigkeit des Periostes an der Frakturstelle anregen, oder die Knochenanbildung befördern könne, hat sich längst als illusorisch erwiesen. Auch durch die Applikation von Blasenpflaster, Jodtinktur und Glühhitze wird man wohl wenig oder gar nichts erreichen. Immobilisirung und lokale Compression oder Extension sind natürlich nur dann angebracht, wenn in mangelnder Ruhe oder Längsverschiebung der Fragmentenden der Grund für das Ausbleiben der Consolidation zu suchen ist. Die manuelle und spontane Friction sollen in einzelnen Fällen von retardirter Callusbildung mit Erfolg begleitet gewesen sein. —

Bei ausgebildeter Pseudarthrose hat man in der vorantiseptischen Zeit das Einlegen eines Haarseils empfohlen, das Verfahren soll in einzelnen Fällen Erfolg gehabt haben -- oft aber auch nicht und brachte dann für das Leben des Patienten recht gefährliche Nebenerscheinungen mit sich. Weiter hat man versucht durch subcutane Scarification oder subcutane Injection reizender Flüssigkeiten den zur Callusbildung nöthigen entzünd-

lichen Reiz hervorzurufen; denselben Effekt wollte man durch die Akupunktur und später durch Elektropunktur erzielen.

Dieffenbach hat, ausgehend von der Beobachtung, daß ein abgestoßenes Knochenstück, wenn es innerhalb des lebenden Knochengewebes längere Zeit verweilt, Knochenneubildung hervorruft — die subcutane bilaterale Perforation der Bruchenden und nachträgliches Einschlagen von Elfenbeinstiften in die Bohrlöcher empfohlen, aber der Erfolg entsprach nicht den Erwartungen, die man an die Theorie knüpfte.

Auch die Dieffenbach'sche Methode ist ein Operationsverfahren der vorantiseptischen Zeit, insofern dieselbe unter strenger Antisepsik ausgeführt, infolge des zu geringen Reizes zu keinem Resultat führt. Läßt man aber die aseptischen Cautelen bei Seite, so läuft man Gefahr, daß der gesetzte Reiz zu stark wird, daß es zu Eiterung in der Markhöhle und zu allen Folgen einer eitrigen Osteomyelitis kommt. Ferner muß man noch bedenken, daß die Dieffenbach'sche Methode ja nur Erfolg gaben kann unter der Voraussetzung, daß die osteogene Schicht noch vorhanden, es also nur eines Reizes bedarf, um dieselbe zur Thätigkeit anzuregen. So bleibt denn als die zuverlässigste, den Anforderungen einer Heilung der Pseudarthrose am meisten entsprechende Methode — die direkte Vereinigung der bloßgelegten und angefrischten Bruchenden. Ganz abgesehen davon, daß heutzutage der operative Eingriff, die Resection der Bruchenden, unter dem Schutze der Antisepsik ausgeführt, völlig gefahrlos und accidentelle Wundkrankheiten bei keinem Operirten beobachtet wurden, lassen sich durch das Freilegen des Operationsfeldes — und das ist von nicht zu unterschätzendem Werthe — die mechanischen Verhältnisse der Pseudarthrose vollkommen übersehen, interponirte Weichtheile ꝛc. also beseitigen. Die Fixation der angefrischten Enden läßt sich durch die gewöhnliche Knochennaht mit Catgut oder Silberdraht oder auch durch Elfenbeinstifte meist ohne Schwierigkeit herstellen.

Die Anfrischung selbst kann auf verschiedene Weise vorgenommen werden und wird im Einzelfall der pathologisch-anatomische Charakter der Pseudarthrose einen oder den anderen modus indiciren.

So könnte man also in unserm Falle, wenn irgendwelche Funktionsstörungen vorhanden wären, sehr gut die treppenförmige Resektion nach Volkmann vornehmen.

Es würde zu weit führen auf die einzelnen Modificationen der Resektion und ihre Technik näher einzugehen. Ich will nur noch erwähnen, daß bereits Nélaton zur Sicherung der Coaptation vorschlug, das Periost manschettenartig abzulösen, über die vereinigten Bruchenden zu ziehen und festzunähen. Diese Autoplastie périostique kann heutzutage, wo wir wissen, welche Rolle dem Periost bei der Regeneration zufällt, unter dem Schutze der Antisepsik ausgeführt — nicht anders als rationell bezeichnet werden und wird man gerade der Erhaltung und Vernähung des Periostes besondere Aufmerksamkeit und Sorgfalt schenken müssen.

Schließlich wäre noch der von Nussbaum angegebenen Methode der Knochentransplantation zu gedenken, die in manchen Fällen „mit der

Resection konkurriren kann, in den Fällen aber vor letzterer den Vorzug verdient, in welchen eine Verkürzung des betreffenden Gliedes zur partiellen oder totalen Unbrauchbarkeit desselben führen muß, wie bei Pseudarthrosen an Ober- und Unterschenkel mit großer ligamentöser Zwischensubstanz, sowie beim Vorhandensein einer Pseudarthrose an nur einem Knochen eines zweiröhrigen Gliedes. Zu versuchen ist die Knochentransplantation endlich als letztes Mittel vor der Amputation, in Fällen wo an Glieder mit Pseudarthrose die Anwendung von Stützapparaten schmerzhaft und lästig ist." *)

Für die Behandlung der Pseudarthrosen der Clavicula kommt wohl nur die Resection mit nachfolgender Knochennaht in Betracht. Die Operation ist, wie wir gesehen haben, bis jetzt zweimal mit günstigem Erfolg ausgeführt worden. Immerhin wird auch für die Behandlung der Pseudarthrosen der Clavicula der Grundsatz gelten, daß die Prophylaxe d. h. eine richtige, sachgemäße Behandlung der Fraktur die beste Therapie der Pseudarthrosen ist. Ich kann daher nicht umhin an dieser Stelle nochmals der Therapie der Clavicularfraktur zu gedenken — und es scheint mir dies um so mehr angebracht, als man nach vorstehenden Erörterungen zu der Frage berechtigt ist, welche Behandlungsmethode nun für den Bruch des Schlüsselbeins die zweckmäßigste sei.

Ich glaube, daß man ohne Zweifel noch dem Sayre'schen Heftpflasterverband**) resp. der Schönborn'schen Modification desselben den ersten Platz unter den vielen in Vorschlag gebrachten Verbänden einräumen muß. Letzterer zeichnet sich ebensosehr durch seine Einfachheit und die Leichtigkeit, mit der er von den Patienten ertragen wird als auch bezüglich des erzielten Effektes (Wiederherstellung der gestörten Funktion, Ausgleichung der Deformität, Dislocation und Verkürzung) vor den andern aus und ist deßhalb in jeder Hinsicht zu empfehlen. Angelegt wird der Schönborn'sche Verband***) wie folgt: „Um den Stützpunkt des Hebels zu verstärken, wird in die kranke Achselhöhle ein Bausch Watte gelegt. Dieser hält gleichzeitig den Bindendruck ab und saugt den Schweiß auf, dessen Zersetzung zu lästigem Jucken und Wundsein führen könnte. Dann wird der erste Streifen ungefähr um die Mitte des Oberarmes so geführt, daß er nicht überall dem Oberarme fest anliegt, sondern eine Schlinge um denselben bildet. Man hat sich zu hüten, daß der Streifen einen Druck auf die Umschlagsstelle des Nerv. rad. ausübt. Das Anfangsende wird in einiger Entfernung vom Oberarm mittelst einer Nadel an den Heftpflasterstreifen befestigt. Jetzt wird der erste Streifen, während der Assistent den Humerus bei gebeugtem Ellenbogen hebt, abducirt und nach hinten drängt, weit über den Rücken unter der gesunden Axilla nach der vorderen Fläche der Brustwand unterhalb der Brustwarzen geführt. Die Gegend der beiden Brust-

*) Winter, über Knochentransplantation (Schmidt's Jahrbücher 1879.)

**) Boie, Endresultate der Klavikularfrakturen b. d. Behandl. mit d. Sayre'schen Heftpflasterverband Inaug. Diss. Würzburg 1887.

***) l. c. pag. 31 ff.

warzen ist vorher sorgfältig mit einer Lage Watte zu polstern. Der zweite Heftpflasterstreifen beginnt auf der Beugefläche des Vorderarmes an der Radialseite. Nun wird der Vorderarm auf die Brustwand gelegt, so daß die Finger auf der vorderen Fläche der gesunden Schultergegend ruhen. Unter die Volarfläche der Hand wird eine Lage Watte geschoben. Der zweite Streifen wird dann um das untere Drittel des Oberarmes herum und mit Freilassung des Olecranon auf die Streckseite des Vorderarmes geführt, über die mit Watte bedeckte Dorsalfläche der Hand und über die gesunde Schulter hinweg zur hinteren Fläche derselben geleitet und dort angeklebt. Zur besseren Befestigung des Verbandes wird schließlich noch eine der 2. u. 3. Bindentour des Dessault'schen Verbandes ähnlich verlaufende Rollbinde angelegt, die aber nur einige Touren macht."

* * *

Zum Schlusse erfülle ich die angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. Riedinger für seine Anregung zu dieser Arbeit, sowie für die gütige Ueberlassung des Materials meinen herzlichsten Dank auszusprechen.